

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>C09D 5/00, C08J 7/04, 7/06</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/58410</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 5. Oktober 2000 (05.10.00)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 45%; vertical-align: top; border: none;"> <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP00/02424   <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. März 2000 (18.03.00)   <b>(30) Prioritätsdaten:</b>            199 13 602.5      25. März 1999 (25.03.99)      DE   <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> BARTHLOTT, Wilhelm            [DE/DE]; Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170,            D-53115 Bonn (DE). NEINHUIS, Christoph [DE/DE];            Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170, D-53117            Bonn (DE).   <b>(74) Anwälte:</b> WERNER, Hans-Karsten usw.; Von Kreisler Selting            Werner, Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE).         </td> <td style="width: 55%; vertical-align: top; border: none;"> <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP00/02424  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. März 2000 (18.03.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 199 13 602.5      25. März 1999 (25.03.99)      DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> BARTHLOTT, Wilhelm [DE/DE]; Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170, D-53115 Bonn (DE). NEINHUIS, Christoph [DE/DE]; Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170, D-53117 Bonn (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> WERNER, Hans-Karsten usw.; Von Kreisler Selting Werner, Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP00/02424  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. März 2000 (18.03.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 199 13 602.5      25. März 1999 (25.03.99)      DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> BARTHLOTT, Wilhelm [DE/DE]; Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170, D-53115 Bonn (DE). NEINHUIS, Christoph [DE/DE]; Botanisches Institut, Meckenheimer Allee 170, D-53117 Bonn (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> WERNER, Hans-Karsten usw.; Von Kreisler Selting Werner, Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			

**(54) Title:** METHOD OF PRODUCING SELF-CLEANING DETACHABLE SURFACES

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SELBSTREINIGENDEN, ABLÖSBAREN OBERFLÄCHEN

**(57) Abstract**

The invention relates to a method of producing self-cleaning surfaces that have bumps and dents, the distance between the bumps being in the range of 0.1 to 200  $\mu\text{m}$  and the height of the bumps being in the range of 0.1 to 100  $\mu\text{m}$ . According to the invention, a solution, dispersion or emulsion is applied and then dried that contains a hydrophobic material that forms a self-cleaning surface in a self-organized manner once the solvent has evaporated. The applied material can be detached by using detergents.

**(57) Zusammenfassung**

Das Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen, die Erhebungen und Vertiefungen aufweisen, wobei der Abstand zwischen den Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 200  $\mu\text{m}$  und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  liegt, erfolgt, indem eine Lösung, Dispersion oder Emulsion, die ein hydrophobes Material enthält, das beim Verdampfen des Lösungsmittels selbstorganisierend eine selbstreinigende Oberfläche bildet, aufgetragen und anschliessend getrocknet wird, wobei das aufgetragene Material mit Detergenzien ablösbar ist.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Letland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden,  
ablösbaren Oberflächen**

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen.

Die Reinigung der Oberflächen von Gegenständen hat erhebliche technische und wirtschaftliche Bedeutung, und zwar teilweise aus optischen und ästhetischen Gründen und teilweise aus technischen Gründen, insbesondere wenn es sich um lichtdurchlässige Oberflächen handelt, die zur Erhaltung ihrer Funktion von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen.

Es hat nicht an Versuchen gemangelt, technische Oberflächen zu schaffen, die schmutzabweisend und/oder selbstreinigend sind. Die Hersteller von Polymerfolien oder Polymerplatten haben versucht, dieses Problem zu lösen, indem sie möglichst glatte Oberflächen erzeugen und diese Oberflächen entweder extrem hydrophob oder extrem hydrophil gemacht haben. Beispiele hierfür sind Oberflächen aus dem extrem hydrophoben Teflon oder die extrem hydrophilen "No-drop-Beschichtungen", auf denen Wasser und Schmutz tropfenfrei ablaufen kann.

Die CH-PS-26 82 58 beschreibt wasserabstoßende Oberflächen, die mit Wasser einen Kontaktwinkel über 120° aufweisen. Sie werden Gewonnen durch Aufbringen von Pulvern wie Kaolin, Talkum, Ton oder Silikagel auf einer Unterlage, wobei das Pulver zuvor hydrophobiert wird durch organische Siliciumverbindungen. Die Aufbringung erfolgt zusammen mit härtbaren Harzen oder aus Lösungen mit organischen Lösungsmitteln. Dauerhaft hydrophobe Oberflächen sind so nicht herstellbar. Es finden sich auch keine Hinweise auf die Korngrößen oder Korngrößenverteilung der Pulver. Die Eigenschaften der so erhaltenen Oberflächen werden mit denen der Blätter der Kapuzinerkresse verglichen. Bei diesem Vergleich ist

zu beachten, dass es dabei weder bekannt war noch technisch analysierbar war, worauf die Eigenschaften der Blattoberfläche von Kapuzinerkresse beruhen. Jetzt durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass die Kapuzinerkresse eine extrem feine Ultrastruktur aufweist mit Strukturelementen kleiner als 2  $\mu\text{m}$ .

Die US-P-3,354,022 beschreibt eine wasserabstoßende Oberfläche mit Erhöhungen und Vertiefungen und einem Luftgehalt von mindestens 60%, bei der sich ein Oberflächenkontaktwinkel von mehr als 90° einstellt.

Die DE-PS-10 23 217 beschreibt eine Form zum Herstellen von Formkörpern mit rauher Oberfläche. Die Form soll zur Herstellung von Formteilen aus Kautschuk oder Kunststoff mit rauher Oberfläche dienen. Dazu werden die Wandungen der Form überzogen mit grobem Korundpulver und einem Einbrennlack. Die Formen erzeugen Produkte mit gelegentlichen Vertiefungen und daher verbesserten Hafteigenschaften. Es wird sogar die übliche Vulkanisationshaut vermieden. Die so erhaltenen Oberflächen sind beispielsweise gut beschriftbar. Die Produkte sind somit sicherlich nicht mit bewegtem Wasser selbstreinigend.

Die JP-A-62-191447 beschreibt ein Verfahren, um die Wasserabstoßung einer Oberfläche zu erhöhen. Dazu wird ein Plasmapolymerefilm aufgetragen, dieser durch Ätzen angeraut und ein zweiter Plasmapolymerefilm aufgetragen.

Die JP-A-3-174279 (Abstract) beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von matten, dekorativen Oberflächen auf Bögen oder Folien. Sie werden hergestellt durch Lacke, die mittels ionisierender Strahlen angehärtet und in welche in nicht spezifizierter Weise nicht näher spezifizierte Muster

aufgeprägt werden. Sie werden dann durch weitere Bestrahlung völlig ausgehärtet.

Die eingehenden Untersuchungen des Anmelders haben zu dem überraschenden Ergebnis geführt, dass es technisch möglich ist, die Oberflächen von Gegenständen künstlich selbstreinigend zu machen, indem man sie künstlich mit einer Oberflächenstruktur aus Erhebungen und Vertiefungen versieht, wobei darauf zu achten ist, dass der Abstand zwischen den Erhebungen der Oberflächenstruktur im Bereich von 0,1 bis 200  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 0,1 bis 50  $\mu\text{m}$  liegen, und wobei darauf zu achten ist, dass diese Erhebungen aus hydrophoben Polymeren oder haltbar hydrophobierten Materialien bestehen und darauf geachtet wird, dass die Erhebungen nicht durch Wasser oder durch Wasser mit Detergenzien ablösbar sind (vgl. WO 96/04123).

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen zu entwickeln, wobei diese mit Detergenzlösungen ablösbar sind. Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen, die Erhebungen und Vertiefungen aufweisen, wobei der Abstand zwischen den Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 200  $\mu\text{m}$  und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  liegt, beruht auf der Auftragung eines hydrophoben Materials, das beim Verdampfen des Lösungsmittels selbstorganisierend eine selbstreinigend Oberfläche bildet, auf einer Oberfläche und anschließender Trocknung, wobei das aufgetragene Material mit wässrigen Detergenzlösungen ablösbar ist. Das hydro-

phobe Material kann dabei in Form einer Lösung, Dispersion oder Emulsion vorliegen.

"Mit Detergenzien ablösbar" bedeutet, dass das aufgetragene Material durch Einwirkung von wässrigen Detergenzlösungen – zumindest bei längerfristiger Einwirkung – durch Auflösung zumindest von Teilen des aufgetragenen Materials abgelöst werden. Solche erfindungsgemäß aufgetragenen Materialien sind auch mechanisch ablösbar, beispielsweise durch Bürsten, Kratzen oder Hochdruckreinigung mit Wasser.

In einer Ausführungsform ist das hydrophobe Material ein Wachs, das selbstorganisierend eine mikrostrukturierte selbstreinigende Oberfläche bildet.

In einer anderen Ausführungsform enthält die Lösung, Dispersion oder Emulsion Festteilchen. Diese können selbst hydrophob oder hydrophil sein, wenn sie zusammen mit hydrophoben Materialien wie beispielsweise Wachsen eingesetzt werden.

Das Auftragen des hydrophoben Materials kann durch Aufsprühen, beispielsweise mittels einer Sprühdose oder einer Sprühpistole erfolgen. Je nach Art der geplanten Anwendung kann es vorteilhaft sein, dass das hydrophobe Material zusätzlich oleophob ist.

Es ist auch möglich, das hydrophobe Material durch Cotransport mit Wasser durch eine dampfdurchlässige Oberfläche zu transportieren.

Als hydrophobes Material eignen sich im erfindungsgemäßen Verfahren insbesondere längerkettige sekundäre Alkohole und Alkandiole,  $\beta$ -Diketone, sekundäre Ketone und langkettige Alkane. Besonders geeignet sind Nonacosan-10-ol, Nonacosan-7,10-diol, Nonacosan-5,10-diol, Hentria-

contan-12,14-dion, Hentriacontan-8,10-dion, Palmiton und andere hydrophobe Substanzen, die sich in flüchtigen Lösungsmitteln lösen und bei Verdampfen desselben durch Selbstorganisation eine hydrophobe wasserabstoßende Oberfläche bilden.

Technisch besonders bedeutungsvoll sind selbstreinigende Oberflächen von Gegenständen, die lichtdurchlässig sind und die aus optischen, ästhetischen oder technischen Gründen diese Lichtdurchlässigkeit für lange Zeit behalten sollen. Insbesondere handelt es sich dabei um lichtdurchlässige Verglasungen von Gebäuden, Fahrzeugen, Sonnenkollektoren etc. Die Ablösbarkeit des hydrophoben Materials ist insbesondere vorteilhaft, wenn die selbstreinigenden Eigenschaften nur vorübergehend benötigt werden, beispielsweise während der Lagerung oder eines Transportes, sonst jedoch - beispielsweise aus ästhetischen Gründen - unerwünscht sind.

Von wirtschaftlicher und technischer Bedeutung ist aber auch die Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen bei Hausfassaden, Dächern, Denkmälern und Zelten sowie bei Innenbeschichtungen von Silos, Tanks oder Rohrleitungen, die entweder wässrige Lösungen enthalten oder leicht durch bewegtes Wasser rückstandsfrei gereinigt werden können. Von Interesse sind auch die Außenbeschichtungen von Fahrzeugen wie Autos, Zügen oder Flugzeugen.

Optimale Ergebnisse werden dann erzielt, wenn die Erhebungen der Oberflächenstrukturen dicht genug beisammenstehen, um eine Berührung der zwischen den Erhebungen liegenden Vertiefungen oder Absenkungen durch Wassertropfen zu vermeiden. Liegen die Erhebungen der Oberflächenstrukturen zu eng beieinander oder sind die Vertiefungen nicht tief genug, wirken sie wieder wie eine geschlossene Oberfläche und können dadurch besser benetzt werden. Es sollte daher angestrebt werden, daß

mit zunehmendem Abstand der Erhebungen auch die Höhe der Erhebungen vom Untergrund zunehmen sollte. Die bisherigen Messungen haben ergeben, dass innerhalb der beanspruchten Grenzen für den Abstand und die Höhe der Erhebungen gute Ergebnisse erzielt werden. Optimale Ergebnisse liefern Oberflächen mit Erhebungen, die 0,1 bis 50  $\mu\text{m}$  aufweisen und bei denen der Abstand zwischen den Erhebungen 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  beträgt.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele erläutert.

#### Beispiel 1:

Hentriacontan-14,16-dion wird als 0,1%ige Lösung in Hexan oder Ethylacetat mit Hilfe einer Spraydose oder einer Spritzpistole auf eine beliebige Oberfläche gesprüht. Während des Verdampfens des Lösungsmittels bildet das Hentriacontan-14,16-dion durch Selbstorganisation Kristalle in Form kleiner Röhrchen, die in ihrer Mehrzahl einen Durchmesser von 0,2  $\mu\text{m}$  und eine Länge von 0,5-5  $\mu\text{m}$  haben. Durch diese Beschichtung wird eine benetzbare Oberfläche hydrophob und der Kontaktwinkel erhöht sich auf bis zu 160°. Von derartigen Oberflächen werden kontaminierende Partikel durch bewegtes Wasser abgewaschen, wobei längerfristig auch die Beschichtung selber entfernt wird. Zur Erhöhung der Rauigkeit der Beschichtung kann der Lösung ein hydrophiles (z.B. Quarzmehl) oder hydrophobes Pulver (z.B. Teflon) beigemischt werden.

#### Beispiel 2:

Handelsüblicher Gips wird im Verhältnis 1:10:2 (Gewichtsprozent) mit Wasser und einem Silikonat (Wacker BS 15) gemischt und anschließend mit einem Pinsel oder einer Rolle aufgetragen. Beim Austrocknen bildet

sich eine mikrorauhe Oberfläche, deren Struktur durch die nadelförmigen Kristalle des Gipses bestimmt wird. Diese sind nach dem Verdampfen des Wassers von einer Schicht des Hydrophobierungsmittels bedeckt. Die Kontaktwinkel auf einer derartigen Oberfläche betragen über 150°.

#### Beispiel 3:

Handelsüblicher Gips wird im Verhältnis 1:10:0,5 (Gewichtsprozent) mit Wasser und einem Silkonat (Wacker Silkon WI) gemischt und anschließend mit einer Spritzpistole aufgetragen. Beim Austrocknen bildet sich eine mikrorauhe Oberfläche, deren Struktur durch die nadelförmigen Kristalle des Gipses bestimmt wird. Diese sind nach dem Verdampfen des Wassers von einer Schicht des Hydrophobierungsmittels bedeckt. Die Kontaktwinkel auf einer derartigen Oberfläche betragen über 150°.

#### Beispiel 4:

Ein wasserdampfdurchlässiges Polymer (z.B. Polyurethan) wird auf einer Seite mit einer wachsartigen Substanz (z.B. Hentriacontan-14,16-dion) beschichtet, die sich durch die Fähigkeit zur Strukturbildung auszeichnet (siehe Beispiel 1). Lässt man Wasser durch das Polymer diffundieren, dann wird das Wachs cotransportiert und bildet auf der Oberfläche die gewünschten Mikrostrukturen.

Durch eine ausreichend große Menge Wachs lässt sich bei diesem System auch eine gewisse Nachhaltigkeit dahingehend erzielen, dass beschädigte oder erodierte Strukturen für eine gewisse Zeit nachgebildet werden können.

### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen, die Erhebungen und Vertiefungen aufweisen, wobei der Abstand zwischen den Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 200  $\mu\text{m}$  und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  liegt, indem eine Lösung, Dispersion oder Emulsion, die ein hydrophobes Material enthält, das beim Verdampfen des Lösungsmittels selbstorganisierend eine selbstreinigende Oberfläche bildet, aufgetragen und anschließend getrocknet wird, wobei das aufgetragene Material mit Detergenzien ablösbar ist.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophobe Material ein Wachs ist.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophobe Material wachsartige Substanzen wie primäre oder sekundäre Alkohole und Alkandiole,  $\beta$ -Diketone, sekundäre Ketone und langkettige Alkane sind.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lösung, Dispersion oder Emulsion Festteilchen enthält.
5. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragen der Lösung, Dispersion oder Emulsion durch Aufsprühen erfolgt.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragen mittels einer Sprühdose oder einer Sprühpistole erfolgt.

7. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophobe Material zusätzlich oleophob ist.
8. Gegenstand mit einer Oberfläche, die Erhebungen und Vertiefungen aufweist, wobei der Abstand zwischen den Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 200  $\mu\text{m}$  und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$  liegt, wobei zumindest die Erhebungen hydrophob sind und die Erhebungen aus Festteilchen bestehen und die Oberfläche mit einem hydrophobem Material überzogen ist.
9. Verwendung von sekundären Alkoholen und Alkandiolen,  $\beta$ -Diketonen, sekundären Ketonen und langkettigen Alkanen als hydrophobes Material zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen.
10. Verwendung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als hydrophobes Material Nonacosan-10-ol, Nonacosan-7,10-diol, Nonacosan-5,10-diol, Hentriacontan-12,14-dion, Hentriacontan-8,10-dion oder Palmiton verwendet werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02424

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09D5/00 C08J7/04 C08J7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09D C08J C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 887 179 A (NIPPON SHET GLASS CO.) 30 December 1998 (1998-12-30) page 2, paragraph 1 page 2, line 45-52	1-8
A	W0 96 04123 A (BARTHLOTT WILHELM) 15 February 1996 (1996-02-15) cited in the application claims	1,8
A	CH 268 258 A (RHÔNE-POULENC) cited in the application the whole document	1,8
A	W0 92 16309 A (ISOLINE) 1 October 1992 (1992-10-01) claims	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 July 2000

Date of mailing of the international search report

31/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girard, Y

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 00/02424

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 887179 A	30-12-1998	WO 9825761 A	18-06-1998
		JP 11100234 A	13-04-1999
WO 9604123 A	15-02-1996	AT 174837 T	15-01-1999
		AU 3165595 A	04-03-1996
		CZ 9700245 A	14-05-1997
		DE 59504640 D	04-02-1999
		EP 0772514 A	14-05-1997
		ES 2128071 T	01-05-1999
		HU 75807 A,B	28-05-1997
		JP 10507695 T	28-07-1998
		PL 318260 A	26-05-1997
CH 268258 A		NONE	
WO 9216309 A	01-10-1992	AU 1451092 A	21-10-1992
		CA 2106859 A	26-09-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02424

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 C09D5/00 C08J7/04 C08J7/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C09D C08J C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 887 179 A (NIPPON SHET GLASS CO.) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) Seite 2, Absatz 1 Seite 2, Zeile 45-52 ---	1-8
A	WO 96 04123 A (BARTHLOTT WILHELM) 15. Februar 1996 (1996-02-15) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche ---	1,8
A	CH 268 258 A (RHÔNE-POULENC) in der Anmeldung erwähnt ganzes Dokument ---	1,8
A	WO 92 16309 A (ISOLINE) 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Ansprüche -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Girard, Y

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02424

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 887179	A	30-12-1998	WO	9825761 A	18-06-1998
			JP	11100234 A	13-04-1999
WO 9604123	A	15-02-1996	AT	174837 T	15-01-1999
			AU	3165595 A	04-03-1996
			CZ	9700245 A	14-05-1997
			DE	59504640 D	04-02-1999
			EP	0772514 A	14-05-1997
			ES	2128071 T	01-05-1999
			HU	75807 A, B	28-05-1997
			JP	10507695 T	28-07-1998
			PL	318260 A	26-05-1997
CH 268258	A		KEINE		
WO 9216309	A	01-10-1992	AU	1451092 A	21-10-1992
			CA	2106859 A	26-09-1992

